

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No.: 10/713,604
Filing Date: November 14, 2003
Applicants: Morito Morishima
Group Art Unit: Unknown
Examiner: Unknown
Title: Method, Program and System for Image Drawing
Attorney Docket: 2552-000058

Director of Patents and Trademarks
Mail Stop Provisional Patent Application
Alexandria, VA 22313-1450

LETTER TO OFFICE OF INITIAL PATENT APPLICATION EXAMINATIONS

Sir/Madam:

We enclosed a certified copy of the Priority Document No. 2002-332686 and request that you place this document in the above-referenced patent application file.

Respectfully submitted,

Dated: Jan 21, 2004

By: Greg Stobbs
Gregory A. Stobbs
Reg. No. 28,764

HARNESS, DICKEY & PIERCE, P.L.C.
P.O. Box 828
Bloomfield Hills, Michigan 48303
(248) 641-1600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

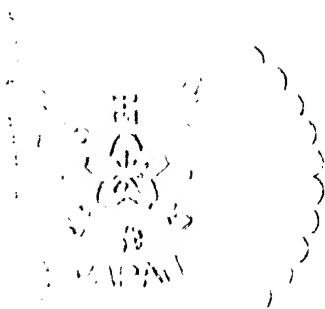
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 2 6 8 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 2 6 8 6]

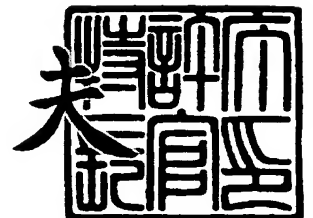
出 願 人 ヤマハ株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 7 6 3 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 C30817

【提出日】 平成14年11月15日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 画像描画方法、プログラムおよび画像描画システム

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 森島 守人

【特許出願人】

 【識別番号】 000004075

 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100098084

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川▲崎▼ 研二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038265

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像描画方法、プログラムおよび画像描画システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光照射により光ディスクに光学的明暗変質部を形成する光ディスク記録装置を用いて、前記光ディスクに画像描画する方法であって、

前記光学的明暗変質部の形成間隔に対応付けて、当該光ディスクに照射すべきレーザ光の照射間隔および照射レベルを示すレーザ情報を予め記憶しておく記憶過程と、

前記光学的明暗変質部の形成間隔の指定とともに画像描画の指示がされると、指定された形成間隔に対応する前記レーザ情報が示すレーザ光の照射間隔および照射レベルになるようにレーザを制御する制御過程と

を有することを特徴とする画像描画方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像描画方法において、

前記制御過程は、複数の画像描画を行う際には、描画する画像ごとに指定された形成間隔に対応する前記レーザ情報が示すレーザ光の照射間隔および照射レベルになるようにレーザを制御すること

を特徴とする画像描画方法。

【請求項 3】 レーザ光照射により光ディスクに光学的明暗変質部を形成する光ディスク記録装置を用いて、前記光ディスクに画像描画する方法であって、

前記光学的明暗変質部の形成長および／または形成間隔が段階的に変化するようにするために、当該光ディスクに照射すべきレーザ光の照射タイミングおよび照射レベルを指定するレーザ情報を予め記憶しておく過程と、

画像描画が指示されると、指定された形成長および／または形成間隔に対応付けされた前記レーザ情報に基づきレーザ光照射を制御する過程と

を有することを特徴とする画像描画方法。

【請求項 4】 レーザ光照射により光ディスクに光学的明暗変質部を形成する光ディスク記録装置を用いて、前記光ディスクに画像描画するためのプログラムであって、

コンピュータを、

前記光学的明暗変質部の形成間隔に対応付けて、当該光ディスクに照射すべきレーザ光の照射間隔および照射レベルを指定するレーザ情報を予め記憶しておく手段と、

前記光学的明暗変質部の形成間隔の指定とともに画像描画の指示がされると、指定された形成間隔に対応する前記レーザ情報により指定されるレーザ光の照射間隔および照射レベルになるようにレーザを制御する手段と

して機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 5】 レーザ光照射により光ディスクに光学的明暗変質部を形成する光ディスク記録装置を備えた、前記光ディスクに画像描画するシステムであって、

前記ピットの形成間隔に対応付けて、当該光ディスクに照射すべきレーザ光の照射間隔および照射レベルを指定するレーザ情報が予め記憶される記憶部と、

前記ピットの形成間隔の指定とともに画像描画の指示がされると、指定された形成間隔に対応する前記レーザ情報により指定されるレーザ光の照射間隔および照射レベルになるようにレーザを制御する制御部と

を有することを特徴とする画像描画システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクに対し、本来のデータ記録とは別に、デザイン性の高い（ホログラム視覚効果のある）画像描画を行うための技術に係る。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

C D - R (Compact Disc - Recordable) などの光ディスクに対し、本来のデータ記録（音楽データの記録など）とは別に、可視画像を形成することができる光ディスク記録装置が提供されている。この種の光ディスク記録装置は、データ記録をしなかった未記録領域に対してレーザ光を照射し、未記録領域の一部を熱変色させることにより、文字や図柄を可視画像として形成している。

近年では、よりデザイン性の高い可視画像を形成すべく、光ディスク上にホロ

グラムを形成することができる光ディスク記録装置についても提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 0 1 1 8 0 4 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ホログラム形成用の記録データは膨大であり、データ作成に多くの演算時間を要する問題があった。

本発明は、以上の点を考慮して行われたものであり、光ディスクに対してデザイン性の高い可視画像を手軽に形成することができる画像描画方法、プログラムおよび画像描画システムを提供することを目的とする。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る画像描画方法は、レーザ光照射により光ディスクに光学的明暗変質部を形成する光ディスク記録装置を用いて、前記光ディスクに画像描画する方法であって、前記光学的明暗変質部の形成間隔に対応付けて、当該光ディスクに照射すべきレーザ光の照射間隔および照射レベルを示すレーザ情報を予め記憶しておく記憶過程と、前記光学的明暗変質部の形成間隔の指定とともに画像描画の指示がされると、指定された形成間隔に対応する前記レーザ情報が示すレーザ光の照射間隔および照射レベルになるようにレーザを制御する制御過程とを有することを特徴としている。

かかる画像描画方法を採用すれば、光ディスク記録装置を用いて光ディスクにレーザ光を照射することにより、光ディスク上に光学的明暗変質部が一定間隔で形成される。これにより、反射率の大きい部分と小さい部分とが交互に表れることになり、光ディスク上に回折格子が形成される。そして、回折格子が形成された領域は、光学的明暗変質部の形成間隔（格子間距離）により決定される方向（観察角度）で視認されることとなるから、光ディスクの一部に回折格子を形成することによる画像描画が実現されることになる。

ここで、光学的明暗変質部とは、プレスディスクにおいてはエンボスピット、記録可能なディスクにおいては、ピット効果を示すマークのことを指す。特に色素層の場合は色素変成マーク、相変化層の場合はアモルファスマーク、光磁気層の場合は磁気変成マークという。ただし、以下の説明においては、説明の便宜上、これらを代表してピットと表現する。

【0006】

さらに、複数の画像描画を行う際には、描画する画像ごとに指定された形成間隔に対応する前記レーザ情報が示すレーザ光の照射間隔および照射レベルになるようにレーザを制御するようにしてもよい。これにより、描画した画像によって、視認できる方向が異なるようにすることができる。

【0007】

また、本発明に係る画像描画方法は、レーザ光照射により光ディスクにピットを形成する光ディスク記録装置を用いて、前記光ディスクに画像描画する方法であって、前記ピットの形成長が段階的に変化するようにするために、当該光ディスクに照射すべきレーザ光の照射タイミングおよび照射レベルを指定するレーザ情報を予め記憶しておく過程と、画像描画が指示されると、指定された形成間隔に対応付けされた前記レーザ情報に基づきレーザ光照射を制御する過程とを有することを特徴とする。

かかる画像描画方法を採用すれば、光ディスク記録装置を用いて光ディスクにレーザ光を照射することにより、光ディスク上にピット長が段階的に変化するようにして形成される。これにより、ある方向において、一定波長の光を強く視認することができ、彩色効果を奏することができる。よって、光ディスクの一部に上述したようなピットをくりかえし形成することにより、彩色効果のある画像描画が実現されることになる。

ここで、ピットを等間隔で形成する方向は、光ディスクの中心を原点とした極座標で考えた場合、 θ 方向（いわゆるトラック方向）に限られず、 r 方向であってもよい。また、 θ 方向および r 方向のいずれに対しても、ピットの大きさが段階的に変化するようにより繰り返して形成させ、独自の彩色効果が奏されるようにしてもよい。

【0 0 0 8】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

本実施形態は、光ディスクとしてCD-Rディスクを想定し、上述したようにデザイン性の高い画像描画を手軽に行うことができる光ディスク記録装置に係るものである。はじめに、光ディスク（CD-Rディスク）の内容を説明した上で、どのように画像描画が行われるかについて言及する。

【0 0 0 9】

（光ディスクの構成）

図1（a）は、光ディスク（CD-Rディスク）200の断面図である。図1（a）に示すように、光ディスク200は、基板保護層201、記録層202、反射層203、保護層204の各層を積層した構造をとっている。なお、図1（a）は説明用の図面であり、各層の寸法比等はこの図に示される通りではない。

【0 0 1 0】

これらの各層のうち、記録層202上には、螺旋状にグループ（案内溝）202Gが形成されており、光ディスク200に通常のデータ記録をするときには、グループ202Gに沿ってレーザ光の照射が行われる（オン・グループ記録）。そして、レーザ光の照射により一定以上の熱量が加えられると、グループ202G上に、記録データ長に対応したピット202Pが形成され、これにより、データ記録が行われる。なお、実際のグループ202Gは、ゆるやかに蛇行形成されており、この蛇行信号を復調することによってディスク位置情報（アドレス情報）が得られるようになっている。ただし、本発明の内容とは直接関係しないため、以下の説明においては、グループ202Gの蛇行は考慮しないものとする。

【0 0 1 1】

図1（b）は、グループ202Gに沿ってレーザ光が照射された結果、グループ202G上にピット202Pが形成された状態を示す図である。個々のピット202Pの長さは、記録データ長に対応しており、個々のピットの長さはバラバラ（数十 μ m～数百 μ m程度）である。隣り合うグループ202G上のピット202Pの形成位置が揃うようなことは想定しにくい。

【0012】

データの再生をするときは、グループ 202G に沿って、再生用の低いレベルのレーザ光が照射される。ここで、ピット 202P とピット 202P に挟まれた部分をランド 202L として定義すると、ピット 202P とランド 202L の反射率は異なるようになる。このため、グループ 202G に沿ってレーザ光を照射したときに得られる反射光のレベルの変化を検出すれば、データ長に対応するピット 202P の長さを検出することができ、これによりデータの再生処理が行われる。

【0013】

(本発明の原理)

本発明者は、同じ長さのピット 202P を一定周期でくりかえし形成すれば、反射率の異なる部分が交互に形成されるから、これにより、記録層 202 上に回折格子を形成することができるのではないかと考えた。そして、回折格子を形成した光ディスク 200 を、ある角度から眺めると、回折格子を形成した領域を視認することができるから、ホログラムとしての視認効果が得られるのではないかと、いう点に着目した。そして、これらの着目点につき、実験による確証を行った。

【0014】

図 2 (a) ~ (c) は、光ディスク 200 (記録層 202) に、ピット 202P による回折格子を形成して画像描画を行った状態を例示するものである。

図 2 (a) は、光ディスク 200 の全体図である。図 2 (b) は、図 2 (a) における領域 41 を拡大した図である。また、図 2 (c) は、図 2 (b) における領域 42 をさらに拡大した図である。なお、図 2 (c) では、データ記録 (図 1 (b)) との対比を明確にするために、上下を反転させて図示した。

【0015】

図 2 (a) ~ (c) は、光ディスク 200 (記録層 202) 上に、アルファベット文字である「A」を描画した例を示したものである。図 2 (c) は、に示すように、アルファベットの「A」の輪郭部分について、同じ長さのピット 202P が一定間隔で形成されている。これにより、回折格子が形成されている。回折格子を構成するピット 202P の長さは数波長程度の長さになっており、データ

記録をする際のピット長よりも短いものとなっている。図2(c)に示すように、隣接するグループ202Gに形成されるピット202Pは、その形成位置が揃えられており、格子状に整然と並んだ状態になっている。

【0016】

次に、このようにして回折格子が形成された光ディスク200を眺めたときに、どのようにしてホログラムの視認効果が奏されるかを説明する。

図3は、記録層202のグループ202G上に、2つのピット202P-1, 202P-2が形成された場合を、断面図として示したものである。2つのピット202P-1, 202P-2は、その中心位置が間隔Dだけ離れるようにして形成されている（以下、これを格子間距離dという）。2つのピット202P-1, 202P-2に挟まれた部分はランド202Lにあたる。

【0017】

図3において、記録層202の面に垂直な方向で可視光（波長400～700nmの光）を入射させる。ここでは、ピット202P-1と202P-2により反射した光のみを考慮し、ランド202Lによって反射される光は無視できるものと想定する。

ピット202P-1, 202P-2に入射した光はそれぞれ反射されることとなり、ピット202P-1による反射光と、ピット202P-2による反射光は干渉して、互いに強めあったり弱めあったしていく。

【0018】

ここで、観測者（ユーザ）が光ディスク200を眺める方向と、光ディスク200の面に垂直な方向とが作る角度 θ を観測角度と定義する（図3参照）。光ディスク200（記録層202）に入射した可視光の波長を λ とすれば、ピット202P-1, 202P-2によりそれぞれ反射された光の光路差Qは以下の式（1）により与えられる。

【0019】

$$Q = d \sin \theta \quad \cdots \text{式 (1)}$$

【0020】

この光路差Qが、可視光波長 λ の整数倍、すなわち、 λ 、 2λ 、 3λ 、……、

に等しくなる観測角度 θ においては、2つの反射光は強めあうことになり、一方、光路差 P が半波長 $\lambda/2$ 、 $3\lambda/2$ 、 $5\lambda/2$ 、……、に等しくなる観測角度 θ においては、2つの反射光は弱めあうことになる。

以上のことから、観測角度 θ が以下の式 (2) を満たす場合に、2つの反射光は強めあい、観測者は反射光を視認できることになる。

【0021】

$$P_1 = d \sin \theta_1 = m \lambda \quad (m \text{ は自然数}) \quad \cdots \text{式 (2)}$$

$$m = 1 \text{ として考えると、} \theta_1 = \arcsin (\lambda / d)$$

【0022】

一方、観測角度 θ_2 が以下の式 (2) を満たす場合に、2つの反射光は弱めあい、観測者は反射光を視認できない（あるいは視認できにくい）ことになる。

【0023】

$$Q_2 = d \sin \theta_2 = (m - 1/2) \lambda \quad (m \text{ は自然数}) \quad \cdots \text{式 (3)}$$

$$m = 1 \text{ として考えると、} \theta_2 = \arcsin (\lambda / 2d)$$

【0024】

図3においては、2つのピット 202P-1、202P-2 の中点と観測点との方向となす角度を観測角度 θ としているが、2つのピット間距離が数 μm であるのに対し、観測距離が数十 cm であり、約1万倍の距離差がある。このため、2つのピット 202P-1、202P-2 からの反射光は平行光と近似して差し支えない。

結局のところ、ピット 202P-1、202P-2 による反射光は、観測角度 θ_1 の方向では光路差が λ となって互いに強めあうことになるから、観測者はこれを視認できる。一方、観測角度 θ_2 の方向では光路差が $\lambda/2$ となって互いに弱めあうことになるから、観測者はこれを視認できないという、ホログラムの視覚効果を奏することになる。

ここで、観測角度 θ の値は、入射光の波長 λ および格子間距離 d の値により決定される。このため、図4に示すように、格子間距離 d そのものを変えることによって、観測者が視認できる光の波長および観測角度 θ を調整することができる。視認できる光の波長を調整できることを言い換えると、視認できる色を調整で

きることに相当する。

【0 0 2 5】

(光ディスク記録装置の構成)

次に、このようなピット 2 0 2 P による回折格子を形成することができる光ディスク記録装置 1 0 0 について説明する。

図 5 は、本実施形態に係る光ディスク記録装置 1 0 0 の構成図である。

このうち、制御部 1 6 は、メモリ（図示せず）に予め格納されるプログラムに従い、装置各部を統括する。そして、光ディスク 2 0 0 にデータ記録や画像描画を行っていく。

スピンドルモータ 1 1 は、光ディスク（CD-R ディスク）2 0 0 を回転駆動するためのモータである。本実施形態では、光ディスク 2 0 0 を、角速度一定（CAV：Constant Angular Velocity）で回転駆動することを想定する。

【0 0 2 6】

光ピックアップ 1 0 は、レーザダイオード、レンズやミラー等の光学系、および戻り光の受光素子を一体としたユニットである。

光ディスク 2 0 0 に対するデータ記録、あるいは記録したデータの再生を行う場合、光ピックアップ 1 0 は、光ディスク 2 0 0 にレーザ光を照射して、その際の戻り光を受光する。光ピックアップ 1 0 は、受光信号である EFM（Eight to Fourteen Modulation）変調された RF 信号を RF アンプ 1 2 に出力する。

また光ピックアップ 1 0 は、モニタダイオードを有しており、レーザ光を照射した際に、モニタダイオードに電流が流れると、この電流量に対応する信号をレーザパワー制御回路 2 0 に供給する。

【0 0 2 7】

RF アンプ 1 2 は、データ記録あるいは画像描画を行う際に、光ディスク 2 0 0 にレーザ光を照射して得られる反射光に係る信号をサーボ回路 1 3、アドレス検出回路 1 4 などに出力する。また、記録したデータの再生をする際には、光ピックアップ 1 0 から供給される EFM 変調された RF 信号を増幅し、増幅後の RF 信号をサーボ回路 1 3、デコーダ 1 5 などに出力する。

【0 0 2 8】

デコーダ 1 5 は、記録したデータの再生をする際に、R F アンプ 1 2 から供給される E F M 変調された R F 信号を E F M 復調し、再生データを生成する。

アドレス検出回路 1 4 は、データ記録時あるいは画像描画を行う際に、R F アンプ 1 2 から供給される信号からウォブル信号成分を抽出し、ウォブル信号成分に含まれるアドレス情報（ディスクの位置情報）を復号し、制御部 1 6 に出力する。

サーボ回路 1 3 は、スピンドルモータ 1 1 の回転制御、光ピックアップ 1 0 におけるフォーカス制御、トラッキング制御等を行う。

【 0 0 2 9 】

レーザパワー制御回路 2 0 は、光ピックアップ 1 0 のレーザダイオードから照射されるレーザパワーを制御するための回路である。レーザパワー制御回路 2 0 は、光ピックアップ 1 0 のモニタダイオードから供給される電流値と、制御部 1 6 から供給される最適なレーザパワーの目標値を示す情報とに基づき、光ディスク 2 0 0 にピット 2 0 2 P を形成するために最適なレーザパワーのレーザ光が光ピックアップ 1 0 から照射されるよう、レーザドライバ 1 9 を制御している。

【 0 0 3 0 】

バッファメモリ 2 9 は、データ記録時にホストコンピュータ 1 1 0 から供給されるデータ、すなわち、光ディスク 2 0 0 に記録すべきデータ（記録データ）を F I F O （先入れ先出し）形式にて記憶する。エンコーダ 1 7 は、バッファメモリ 2 9 から読み出された記録データを E F M 変調し、ストラテジ回路 1 8 に出力する。ストラテジ回路 1 8 は、エンコーダ 1 7 から供給された E F M 信号に時間軸補正処理を行い、レーザドライバ 1 9 に出力する。

レーザドライバ 1 9 は、ストラテジ回路 1 8 から供給される記録データに応じて変調された信号と、レーザパワー制御回路 2 0 の制御に基づいて、光ピックアップ 1 0 のレーザダイオードを駆動する。

【 0 0 3 1 】

図 6 は、本実施形態において、画像描画を行うために採用した座標系を示したものである。図 6 に示すように、ディスク内周に位置するグループ 2 0 2 G の開始地点を基準点（1 行 1 列）とし、基準点からディスク外周に向かって順番に 1

行、2 行、3 行、……、とする。一方、基準点（1 行 1 列）から、他の放射線に対応付けて、時計回り順番に 1 列、2 列、3 列、……、とする。

【0 0 3 2】

フレームメモリ 2 8 には、図 7 に示すように、行と列に対応付けされたデータがそれぞれ格納されていく。個々のデータは、上述した座標系のうちの 1 座標、すなわち光ディスク 2 0 0 の 1 領域に対応するものであり、当該領域に形成する回折格子のパターンを指定するデータに相当する。図 7 において、「A」と示された座標位置にはパターン A の回折格子が形成され、「B」と示された座標位置にはパターン B の回折格子が形成されることになる。なお「0」と示された座標位置には何も回折格子が形成されない。

【0 0 3 3】

本実施形態においては、図 8 に示すように、光ディスク 2 0 0 に形成する回折格子のパターンが予め決定されている。回折格子のパターンは、回折格子を構成するピット 2 0 2 P 形成される間隔（格子間距離） d およびピット 2 0 2 P の長さ、そして、それぞれの変化量（ Δ と δ ）により特定される。なお、変化量 σ と δ はピット 2 0 2 P の長さを微調整するためのパラメータであり、記録実験等を行うことにより予め決められている。変化量 Δ と δ の値はゼロであってもよい。

そして、各々の回折格子を形成するために、光ピックアップ 1 0 から光ディスク 2 0 0（記録層 2 0 2）に照射すべきレーザ光の照射間隔および照射レベルに係る情報（これを、レーザ情報という）が実験等により予め求められている。このレーザ情報は、回折格子のパターンと対応付けられたテーブル（図 8 参照）として、制御部 1 6 のメモリ内に格納されている。なお、このテーブルは、ホスト PC 1 1 0 内に格納されていてもよい。

【0 0 3 4】

なお本実施形態においては、図 7 に示すように、1 0 列×1 0 行を 1 単位とし、この領域内では、同じ回折格子のパターンが形成されるようにデータを構成した。これは、人間が視認できる最低限の領域には同じパターンの回折格子が形成されるようにし、確実に画像認識（ホログラム認識）が行われるようにするための配慮である。1 0 列×1 0 行はあくまでも一例であり、これ以外の領域を 1 単



位とするようにしてもよい。

【0035】

フレームメモリ 28 に蓄積されたデータは、1 つずつ制御部 16 により読み出されていく。そして読み出されたデータに対応するレーザ情報がストラテジ回路 18 に供給される。ストラテジ回路 18 では、1 座標ごとのレーザ情報により指定されるレーザ光の照射間隔および照射レベルに応じたストラテジ信号を生成し、レーザドライバ 19 に出力する。レーザドライバ 19 は、供給されたストラテジ信号に基づき、光ピックアップ 10 のレーザダイオードを駆動していくことになる。

【0036】

ここで、ストラテジ回路 18 から出力されるストラテジ信号について説明する。

図 9 は、制御部 16 の制御下、ストラテジ回路 18 から出力されるストラテジ信号の内容を示したものである。横軸は時間軸、縦軸は照射レーザ光のレベルに対応している。ストラテジ信号の形状（パルス幅やパルス間隔）によって、光ピックアップ 10 から光ディスク 200 に対するレーザ光の内容が制御される。

図 13 では、ストラテジ信号の内容と光ディスク 200 に形成されるピット 202 P の内容を併記した。図 13 では、ストラテジ信号のパルス幅と、形成されるピット 202 P の長さが対応する記載としたが、実際には、レーザ光照射による熱伝導の影響等を考慮し、ストラテジ信号には時間補正が施されることになる。

【0037】

（画像を描画する際の動作）

次に、画像を描画する際、すなわち、光ディスク 200 に回折格子によるホログラムの形成する際の具体的な動作の内容について説明する。

図 10 は、画像描画をする際の制御部 16 の制御内容を示すフローチャートである。

画像描画の準備段階として、ユーザは、光ディスク記録装置 100 に光ディスク 200 をセットするとともに、ホスト PC 110 を操作し、ホログラムとして

描画する画像の内容（文字、図柄など）とホログラムの形成位置（光ディスク 2 0 0 の位置）を指定する。そして、ホログラムとして形成したい画像ごとに、どの回折格子パターンにより描画するかを指定する。言い換えると、画像描画として形成するピット 2 0 2 P の形成間隔（格子間距離）D を指定する。

【0 0 3 8】

ユーザにより画像の描画開始が指示されると（ステップ S a 2 1）、制御部 1 6 は、装置各部を制御し、以下のようにして光ディスク 2 0 0 上に画像の描画を行っていく。

制御部 1 6 は、ユーザの指定画像に係る画像データがホスト P C 1 1 0 から供給されると、ホログラム形成位置に対応したフレームメモリ 2 8 に順次格納していく（ステップ S a 2 2）。この際、制御部 1 6 は、ユーザが指定した回折格子パターンを示す情報を、対応する座標位置に格納していくことになる（図 7 参照）。

【0 0 3 9】

その後、制御部 1 6 は、装置各部を制御して、フレームメモリ 2 8 から、1 の座標ごとにデータを読み出し、対応するレーザ情報（図 8 参照）をストラテジ回路 1 8 に供給する（ステップ S a 2 3）。ストラテジ回路 1 8 では、レーザ情報により指定されるレーザの照射間隔、照射レベルになるようなストラテジ信号を生成し、レーザドライバ 1 9 に出力する。これにより、光ディスク 2 0 0（記録層 2 0 2）にレーザ光が照射され、ユーザが指定した回折格子パターンになるようにピット 2 0 2 P が形成されていくのである（ステップ S a 2 4）。

【0 0 4 0】

なお、上述した動作は、ユーザが 1 の画像につき 1 の回折格子パターンを指定した場合を想定しているが、複数の画像を描画するときは、画像ごとに回折格子パターンを指定できるようにしてもよい。この場合は、描画する画像ごとに、制御部 1 6 によって、上述制御が行われることになる。

【0 0 4 1】

（具体例）

以上述べたようにして回折格子を形成して画像描画を行う具体的な例をいくつ

かあげて説明する。

(1) ステレオグラム

これまでの説明では、観測者の観測角度 θ を 1 つの値として扱ったが、実際には、観測者は右目と左目により観測角度が微妙に異なっている。すなわち、右目による観測角度を θ_R 、左目による観測角度を θ_L とすると、観測角度 θ_R と θ_L とは微妙に異なる値になる。この性質を踏まえ、右目用の回折格子パターンを形成するためのレーザ情報と、左目用の回折格子パターンを形成するためのレーザ情報とを予め別々に用意しておき、光ディスク 200 の同じ領域内に交互に回折格子を形成していけば、3D (3 dimension) の視覚効果を奏することができる。

具体的に言うと、光ディスク 200 (記録層 202) の領域を、図 11 (a) に示すように、右目用の領域と左目用の領域が交互に表れるように分けておく。個々の領域の大きさは任意であり、たとえば数波長～数百 μm 程度の四方による区画分けをすればよい。好ましくは数十 μm ～ 200 μm の区画分けをするのがよい。そして、右目用の領域には、観測角度 θ_R で視認されるような回折格子パターンを形成し、左目用の領域には、観測角度 θ_L で視認されるような回折格子パターンを形成する。このようにして形成した回折格子を両目でみると、当該回折格子の形成領域 (画像) は立体的に視認されることとなり、いわゆる 3D の視覚効果を奏することができるのである。

【0042】

(2) 絵柄と文字とを同位置に形成

光ディスク 200 (記録層 202) の領域を、図 11 (b) に示すように、絵柄を形成するための領域と、文字を形成するための領域に分けておく。そして、絵柄形成用の領域には、ある格子間距離 d_1 による回折格子パターンにより描画をし、一方、文字形成用の領域には、別の格子間距離 d_2 による回折格子パターンによる描画をする。

このように、異なる格子間距離 d を用いてそれぞれ画像描画をすることにより、光ディスク 200 を徐々に傾けていくと、ある観察角度では絵柄を視認することができ、ある観察角度においては文字を視認することができるといった、特別

な視覚効果を奏することができるのである。

【0 0 4 3】

(3) 点滅

ある絵柄について、正転画像の回折格子と、反転画像の回折格子とを交互に形成するようにしてもよい。この場合は、光ディスク 2 0 0 を徐々に傾けていくと、ある観察角度では正転画像を視認することができ、ある観察角度においては反転画像を視認することができる、……というような特別な視覚効果を奏することができる。

【0 0 4 4】

(4) 移動

同じ絵柄を光ディスク 2 0 0 の異なる領域に複数形成するようにしてもよい。

図 1 1 (c) は、音符記号「♪」につき、三箇所の異なる位置（位置I、位置II、位置III）に描画した場合を示している。各々の文字につき異なる格子間距離 d による回折格子パターンを用いて描画しておけば、視認される観測角度 θ は、それぞれ異なることになる。

これにより、光ディスク 2 0 0 を徐々に傾けていくと、ある観察角度 $\theta 1$ で位置Iで視認された音符記号「♪」は、その後、別の観察角度 $\theta 2$ では、位置IIで視認される。さらに別の観察角度 $\theta 3$ では、位置IIIで視認される、というように、あたかも音符記号「♪」が位置移動していくような、特別な視認効果を奏することができるのである。

【0 0 4 5】

(5) 色付け

図 1 2 に示すようなパターン、すなわち、ディスクの半径方向とグルーブ 2 0 2 G 方向のそれぞれにおいてピット 2 0 2 P の長さが段階的に変化するようにして形成し、回折格子を生成するようにしてもよい。このような回折格子のパターンを繰り返し形成した光ディスク 2 0 0 に、可視光（4 0 0 ～ 7 0 0 nm の光）を照射すると、見る角度によって視認される反射光の波長が異なることが知られている。視認される反射光の波長が異なるということは、見る角度によって視認される色彩が変化することに他ならない。

これにより、光ディスク 200 上に、図 12 に示すような回折格子パターンが形成されるようにして、文字や図柄の描画を行うと、光ディスク 200 を徐々に傾けていった場合に、ある観察角度においては特定波長の反射光（例えば赤色の光）によって文字や図柄が視認され、別の観察角度においては別波長の反射光（例えば青色）の反射光によって文字や図柄が視認されることになる。このように、観察する角度に応じて色が変化するという特別な彩色効果が奏されることになる。

【0046】

以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク記録装置 100 によれば、あらかじめ用意された回折格子パターンを用いて、ホログラムの視覚効果を奏する画像形成を手軽に行うことができる。

【0047】

（変形例）

以上述べた各実施形態は、本発明の内容を説明するための例示に過ぎず、任意に変形を加えることができる。以下に、変形例のいくつかを示す。

【0048】

（変形例 1）

上述した各実施形態では、光ディスク 200 のトラック方向（ θ 方向）にホログラム効果を有する画像形成方法について説明したが、半径方向（ r 方向）にも形成することができる。この場合、トラックピッチの値によって可視画像形成の自由度は低くなるが、トラックピッチを考慮するようにしてピット形成の工夫をすればよい。

【0049】

（変形例 2）

上述した各実施形態では、外部装置であるホスト PC 110 から光ディスク記録装置 100 に対し、画像データを供給するようにしていたが、画像データを光ディスク記録装置 100 内のメモリ（図示せず）に予め格納しておくようにしてもよい。描画することができる画像を文字や数字などのキャラクタに限定するような場合は、画像データの総量も少なくなるので、予め光ディスク記録装置 10

0 に格納しておけば、装置単体として、回折格子によるホログラムの形成をすることができる。

【0 0 5 0】

(変形例 3)

音楽データ等のデータ記録をするたびに、何らユーザの指示によることなく、記録した日時や時刻に関わるタイムスタンプ情報を、自動的に画像形成するようにしてもよい。タイムスタンプ情報に係る画像データは、外部装置（ホスト P C 1 1 0）から光ディスク記録装置 1 0 0 に供給するようにすればよい。

【0 0 5 1】

(変形例 4)

光ディスク 2 0 0 は各種メーカーにより製造提供されており、メーカーごとに記録層 2 0 2（グループ 2 0 2 G）の特性は異なるのが現状である。たとえば、記録層 2 0 2 の熱吸収率が異なると、回折格子を形成するために照射すべきレーザ光の強度が異なることになる。これらの点を考慮して、予め多数のメーカーの光ディスク 2 0 0 に対して回折格子を形成するための実験を行い、レーザ光の照射強度の最適値を求めておくのが好ましい。

この場合、光ディスク 2 0 0 を識別するための情報（ディスク I D 情報）に対応付けてレーザ光の最適照射強度を記憶させておけば、セットされた光ディスク 2 0 0 に係るディスク I D 情報を読み取り、当該光ディスク 2 0 0 に最適なレーザ光照射をすることができる。

【0 0 5 2】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る光ディスク記録装置によれば、光ディスクに対してデザイン性の高い（ホログラム視覚効果のある）画像描画を手軽に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態に係る光ディスク 2 0 0 の側断面図、および、光ディスク 2 0 0 にピット 2 0 2 P が形成された状態を示す図である。

【図 2】 光ディスク 2 0 0 に画像描画が行われた状態を示した図である。

【図 3】 本発明の原理を説明するための図である。

【図 4】 ピット 2 0 2 P により形成する回折格子のパターンを説明するための図である。

【図 5】 本発明の実施形態に係る光ディスク記録装置 1 0 0 の構成図である。

【図 6】 本発明の実施形態で採用した座標系を図示したものである

【図 7】 画像データの内容を説明するための図である。

【図 8】 回折格子パターンについて説明するための図である。

【図 9】 ストラテジ信号の内容を示す図である。

【図 1 0】 制御部 1 6 の制御内容を示すフローチャートである。

【図 1 1】 本発明の具体的な効果を説明するための図である。

【図 1 2】 本発明の具体的な効果を説明するための図である。

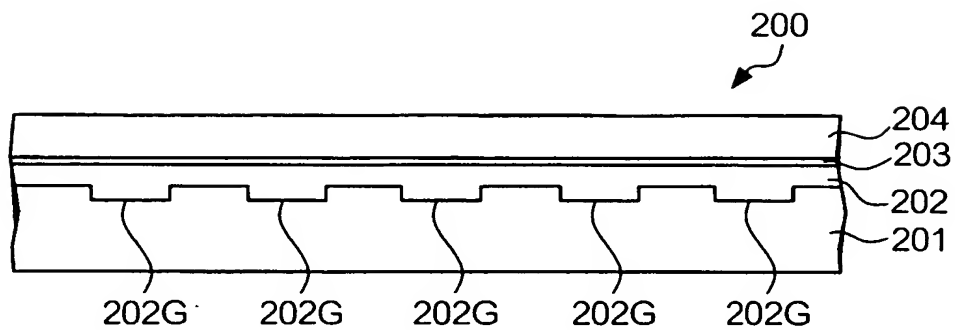
【符号の説明】

1 0 ……光ピックアップ、1 1 ……スピンドルモータ、1 2 ……R F アンプ、1 3 ……サーボ回路、1 4 ……アドレス検出回路、1 5 ……デコーダ、1 6 ……制御部、1 7 ……エンコーダ、1 8 ……ストラテジ回路、1 9 ……レーザドライバ、
2 0 ……レーザパワー制御回路（L P C）、2 8 ……フレームメモリ、2 9 ……バッファメモリ、
1 0 0 ……光ディスク記録装置、1 1 0 ……ホスト P C、
2 0 0 ……光ディスク、2 0 1 ……基板保護層、2 0 2 ……記録層、
2 0 2 G ……グループ、2 0 2 P ……ピット、2 0 3 ……反射層、
2 0 4 ……保護層。

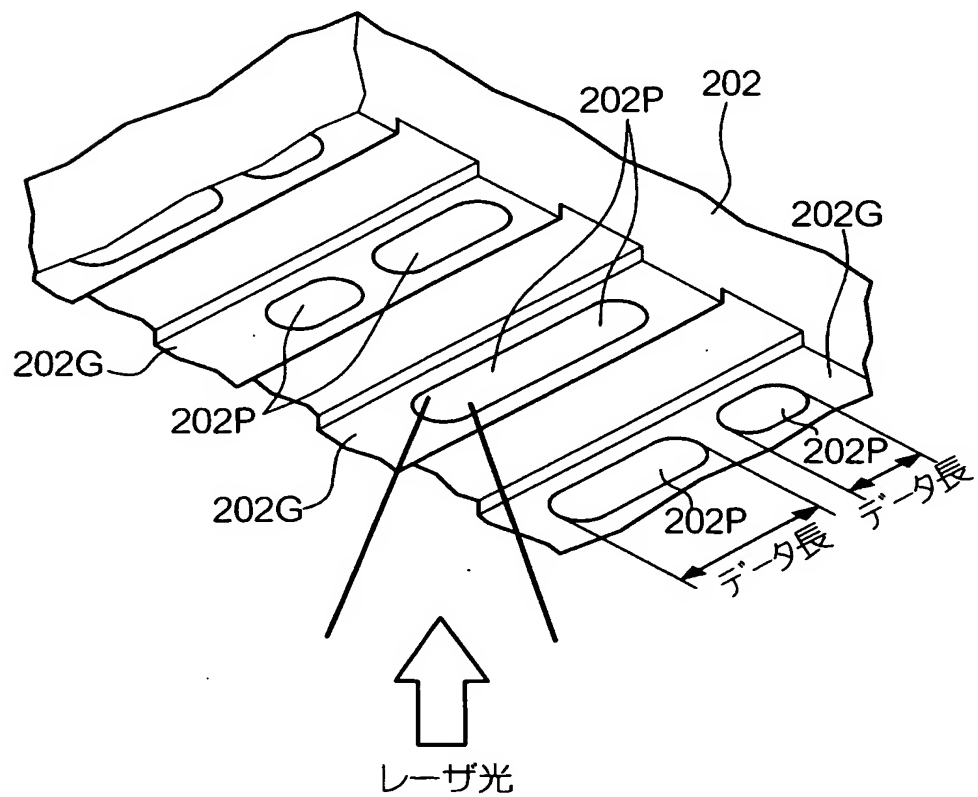
【書類名】 図面

【図 1】

(a)

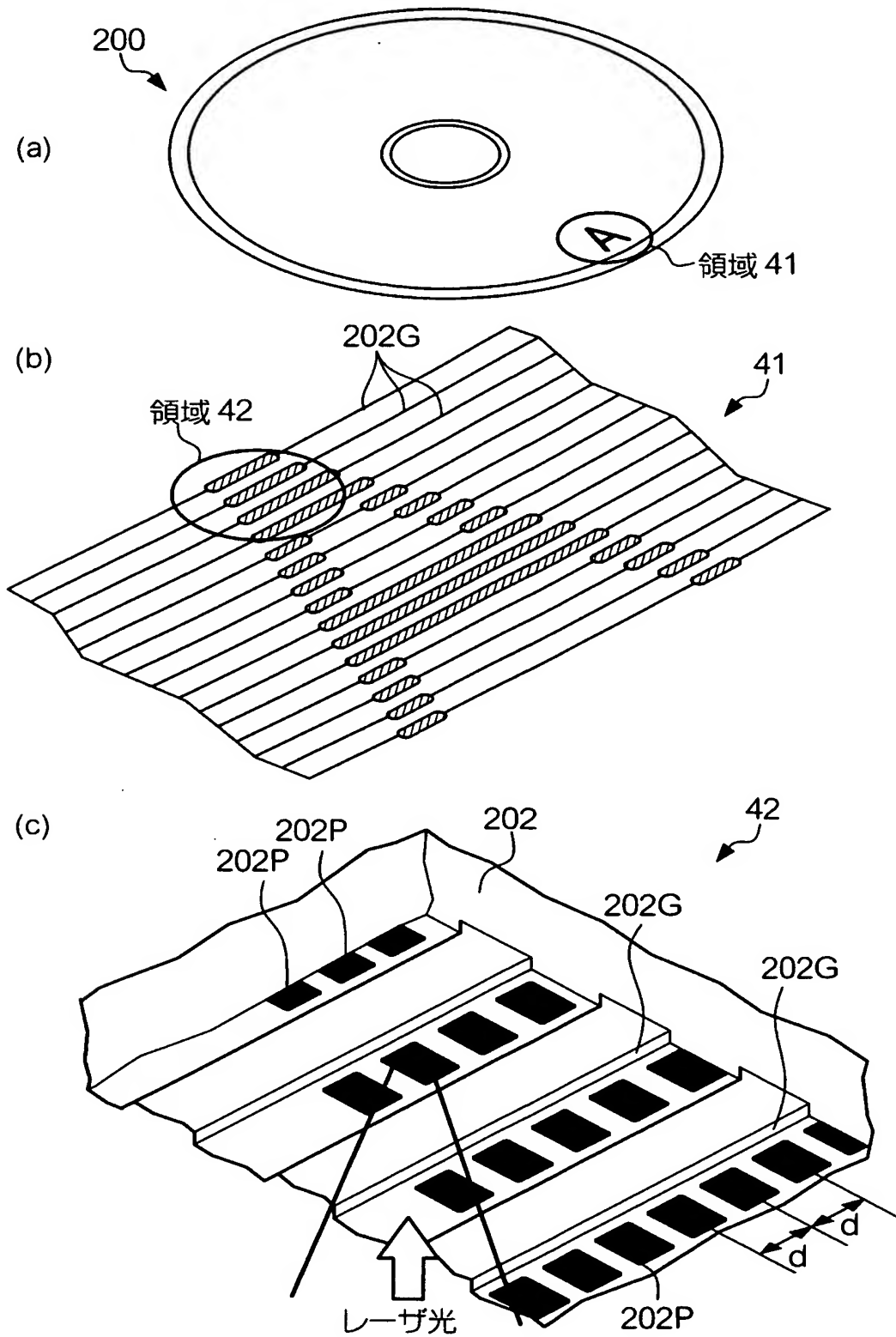


(b)

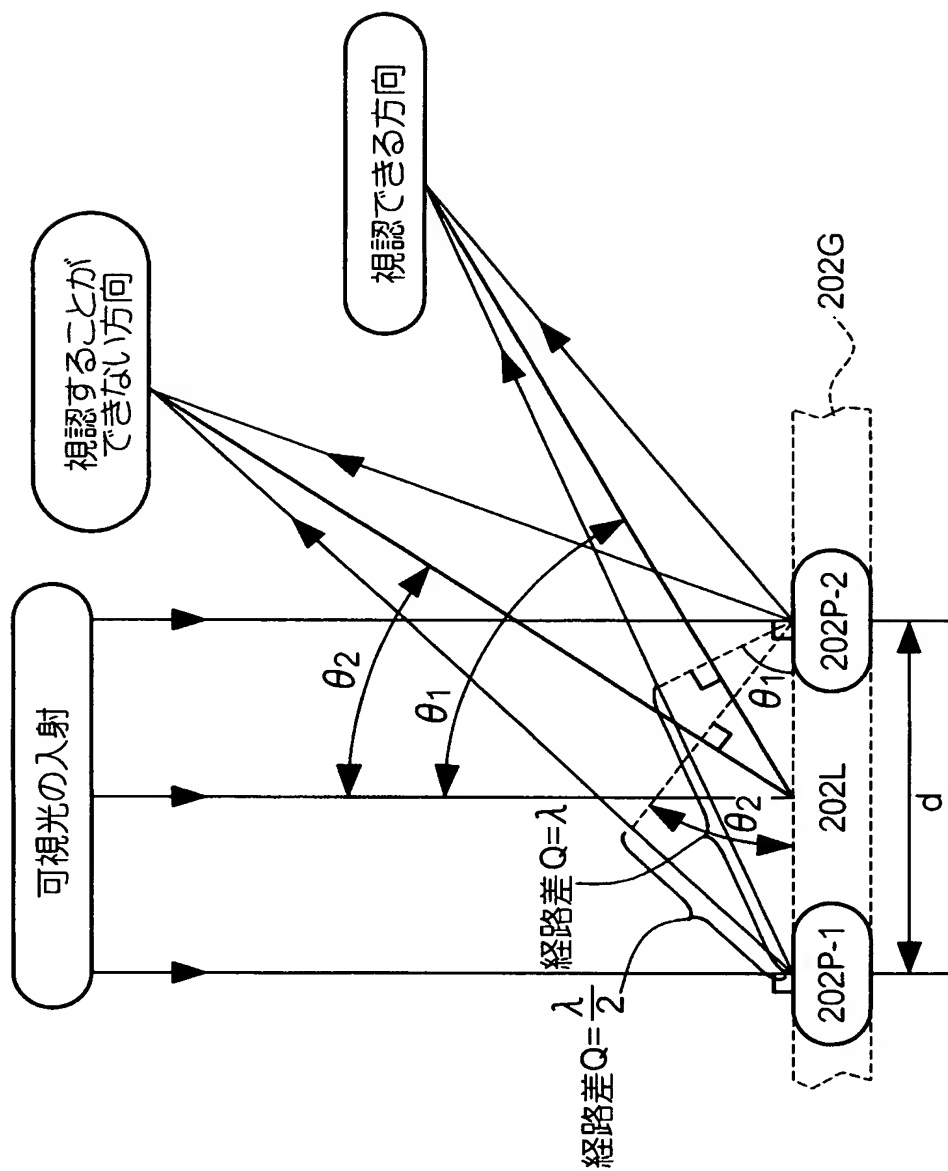


レーザ光

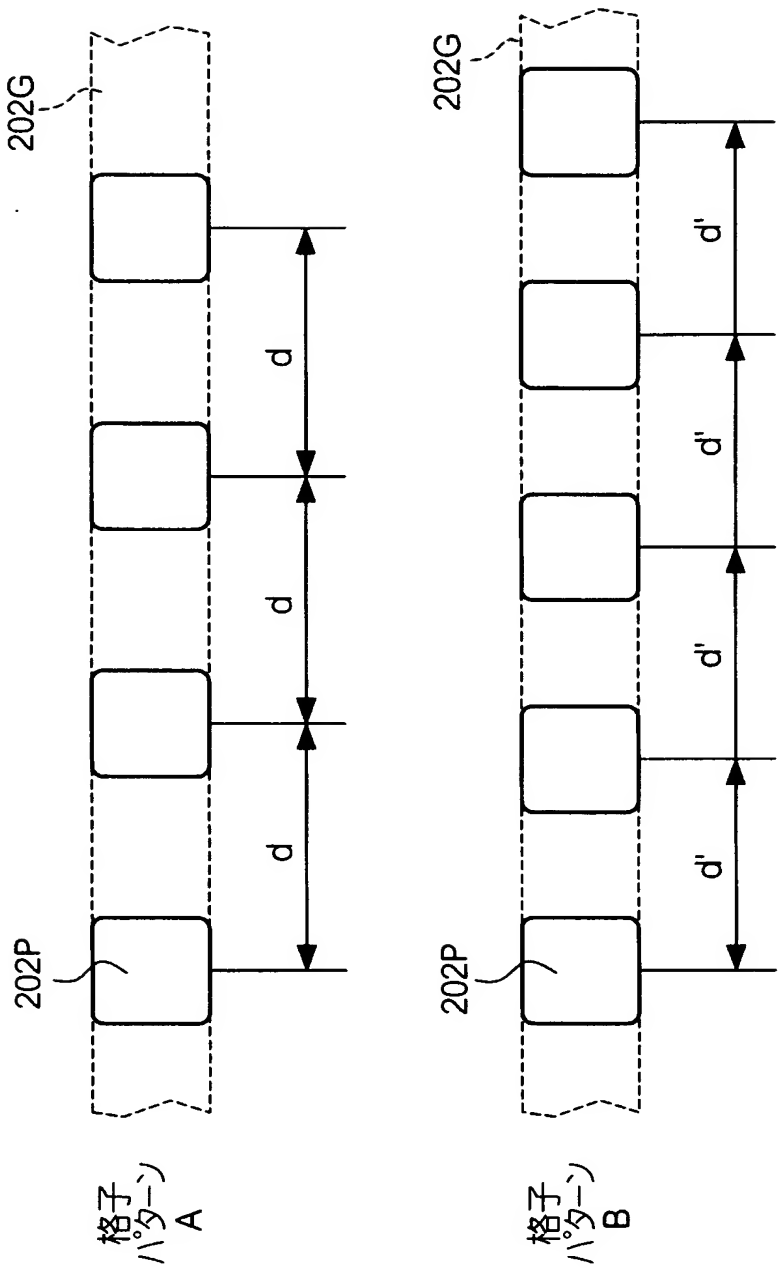
【図 2】



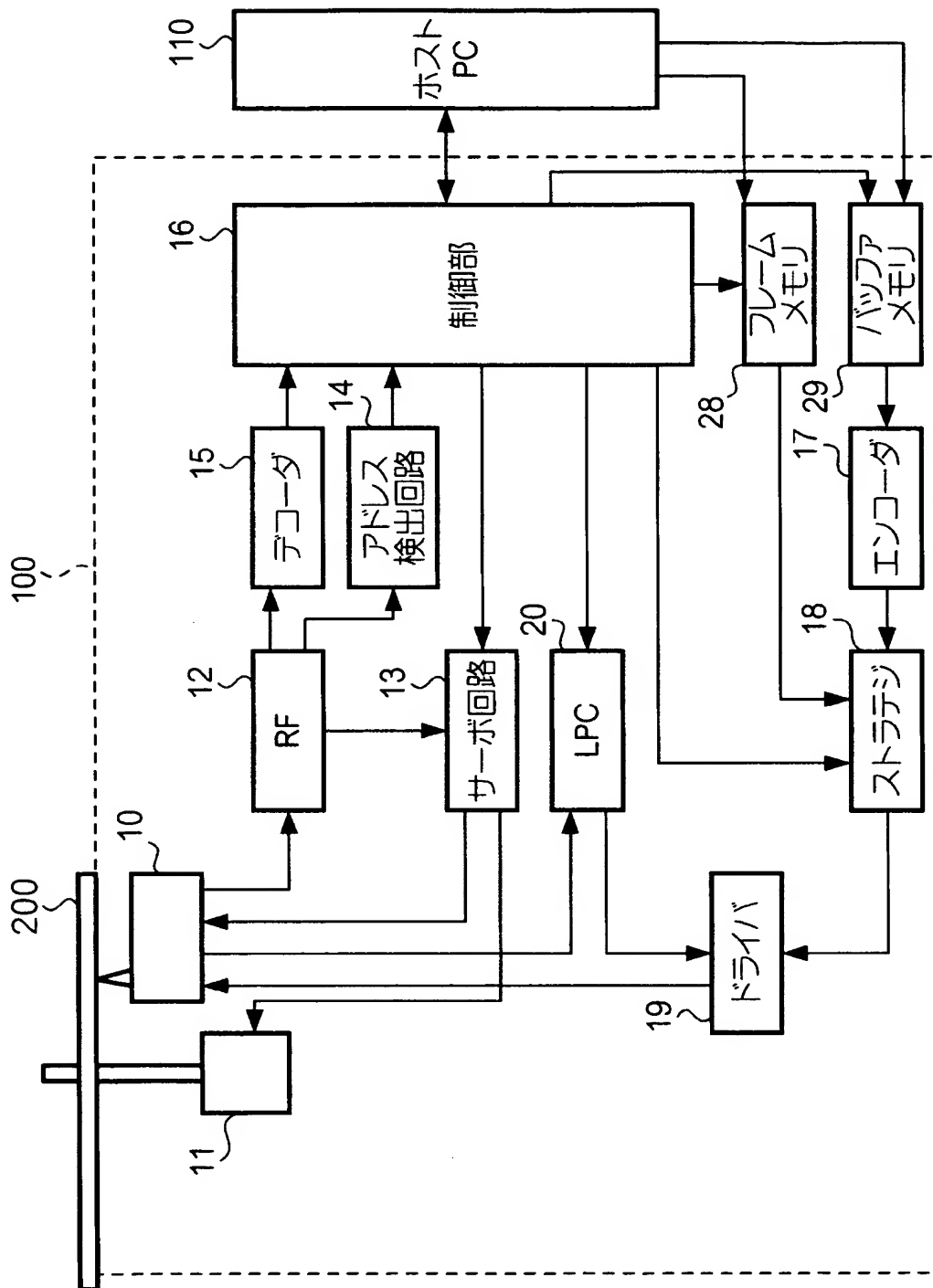
【図 3】



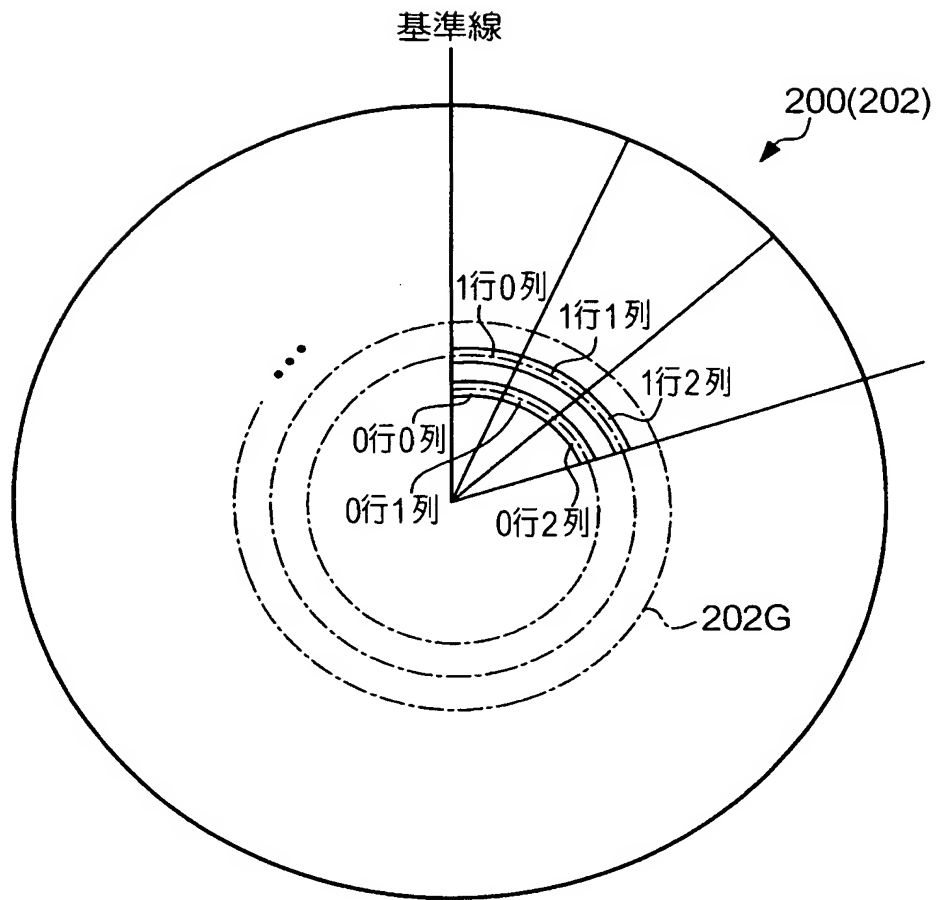
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

列 行	0	1	...	9	10	11	...	20	21	22	...	29
0	A	A	...		B	B	...		B	B	...	
1	すべてA				すべてB				すべてB			
⋮												
9												
10	A	A	...		A	A	...		0	0	...	
11	すべてA				すべてA				すべて0			
⋮												
19												
20	A	A	...		0	0	...		0	0	...	
21	すべてA				すべて0				すべて0			
⋮												
29												

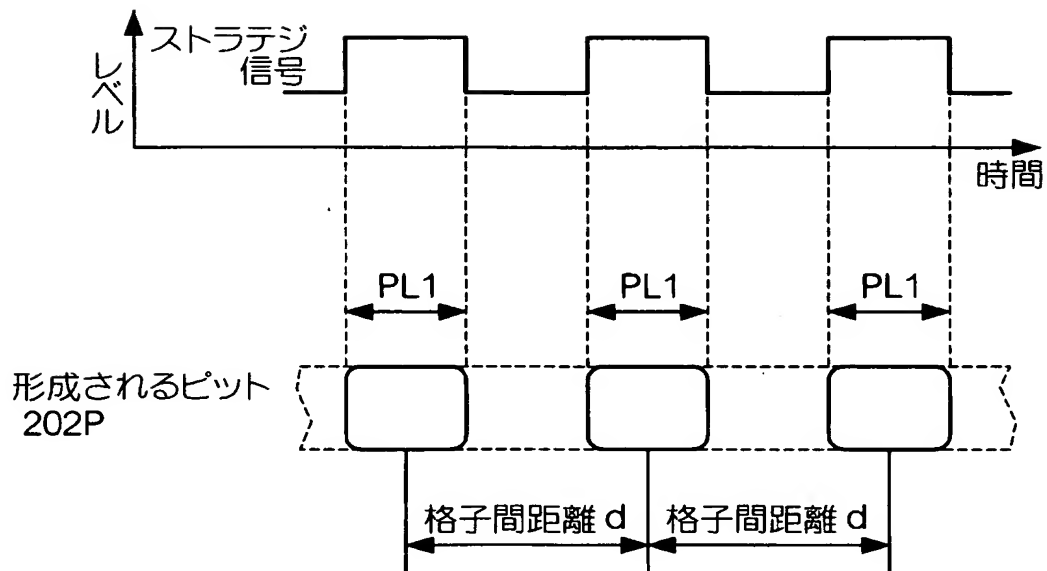
...

⋮

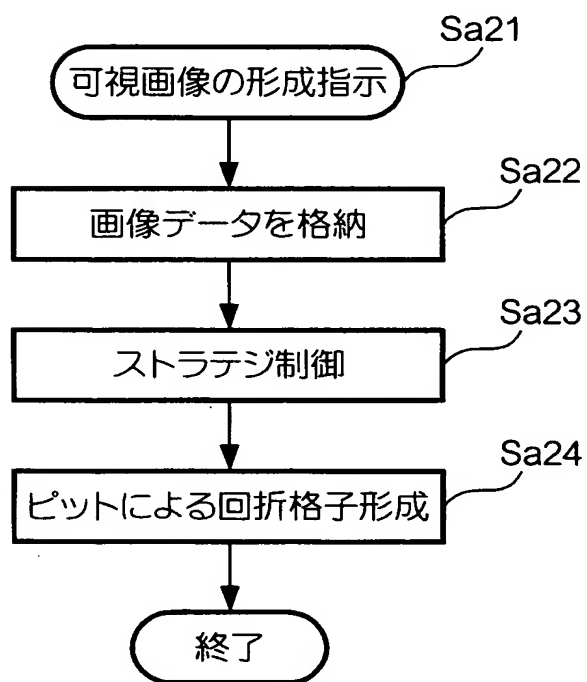
【図 8】

回折格子 パターン	202P 長さ	変化量	d	変化量	レーザ 情報
A	PL1	$\Delta 1$	d1	$\delta 1$	R1
B	PL2	$\Delta 2$	d2	$\delta 2$	R2
C	PL3	$\Delta 3$	d3	$\delta 3$	R3
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

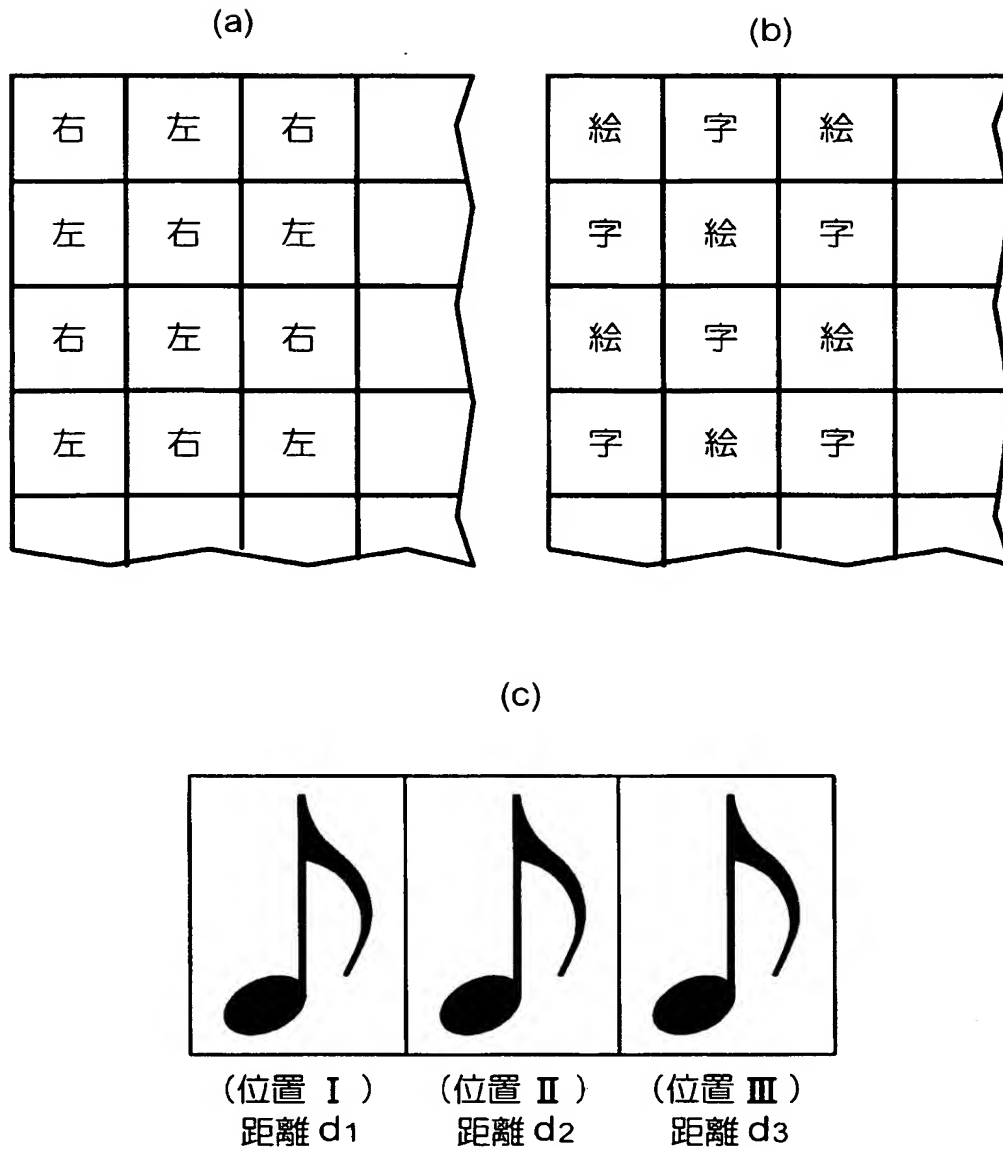
【図 9】



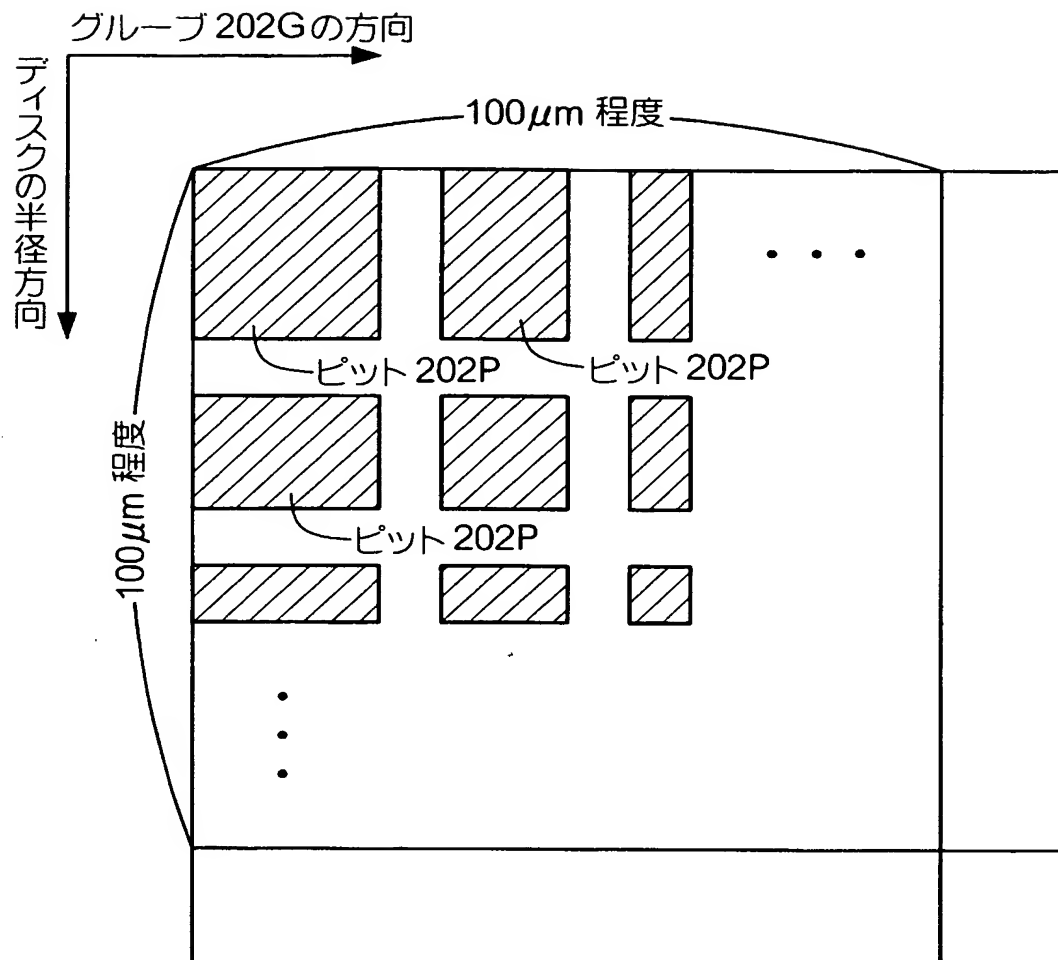
【図 10】



【図 11】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ディスクに対してデザイン性の高い（ホログラム視覚効果のある）画像描画を手軽に行う。

【解決手段】 光ディスクに照射すべきレーザ光の照射間隔および照射レベルを示すレーザ情報を予め用意しておく。そして、ピットの形成間隔の指定とともに画像描画の指示がされると、指定された形成間隔に対応する前記レーザ情報が示すレーザ光の照射間隔および照射レベルになるようにレーザを制御して、光ディスクにピットを形成させていく。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 3 3 2 6 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 0 7 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号

氏 名

ヤマハ株式会社